

US 5,144,591 AK



4247

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

12 Patentschrift
10 DE 40 14 305 C 2

51 Int. Cl.⁶:
B 65 B 13/32



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 40 14 305.8-27
22 Anmeldetag: 4. 5. 90
43 Offenlegungstag: 7. 11. 91
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 18. 7. 96

Docket # 4247
INV: Thomas Knechen

DE 40 14 305 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

RMO Systempack GmbH Verpackungssysteme,
50389 Wesseling, DE

74 Vertreter:

Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,
50667 Köln

72 Erfinder:

Boek, Alfred, 50374 Erftstadt, DE; Galden, Peter,
50825 Köln, DE

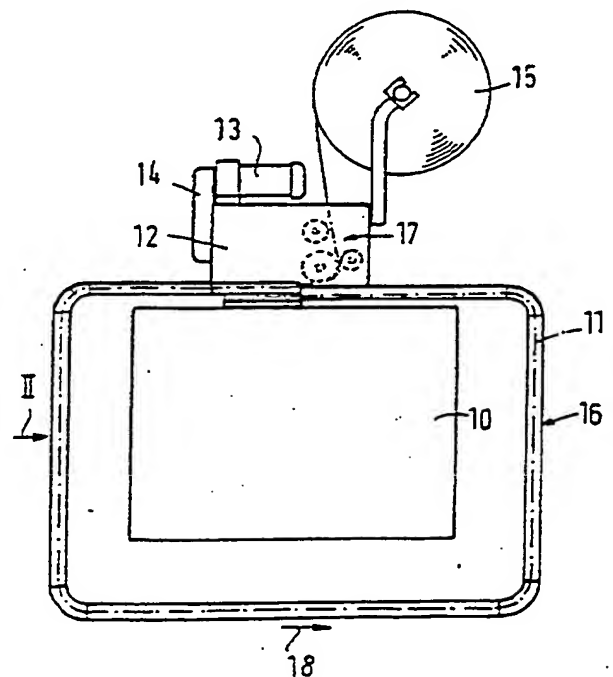
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS 17 61 168
DE-OS 38 10 631
CH 6 05 262

USPS EXPRESS MAIL
EL 897 676 840 US
DECEMBER 04 2001

54 Vorrichtung zum Verbinden von sich überlappenden Abschnitten eines thermoplastischen Bandes

57 Vorrichtung zum Verbinden von sich überlappenden Abschnitten (11a, 11b) eines thermoplastischen Bandes (11) durch Reibschweißen, mit einer ersten Klemmbacke (24) zum Andrücken eines Bandabschnittes (11a) gegen ein Widerlager (20), einer zweiten Klemmbacke (25) zum Andrücken des anderen Bandabschnittes (11b) gegen ein Widerlager, wobei beide Klemmbacken einen Überlappungsbereich der Bandabschnitte eingrenzen, und mit einem im Überlappungsbereich an einem der Bandabschnitte angreifenden und diesen in einer Schwingbewegung relativ zu dem anderen Bandabschnitt parallel zu den Bandebenen reibend verschiebenden Schwinger (26) dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmbacke (25) desjenigen Bandabschnittes (11b), an dem der Schwinger (26) angreift, synchron mit dem Schwinger (26) angetrieben ist und sich dabei unter Mitnahme dieses Bandabschnittes (11b) parallel zur Schwingbewegung des Schwingers (26) bewegt.



DE 40 14 305 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Thermoplastische Bänder werden häufig zu Verpackungszwecken benutzt, nämlich um einen Karton, eine Palettenladung oder andere Packgüter zu umschnüren. Dabei wird das Band um das Packgut herumgelegt und ein Endabschnitt wird mit einem anderen Bandabschnitt verbunden, wobei auch das Abschneiden des Bandes erfolgt. Es ist bekannt, das Verbinden der Bandabschnitte durch Reibschweißen durchzuführen, wobei einer der Bandabschnitte festgehalten und der andere Bandabschnitt reibend mit hoher Bewegungsfrequenz relativ zu dem ersten Bandabschnitt bewegt wird. Durch die dabei entstehende Reibungswärme erfolgt eine feste Verbindung der beiden Bandabschnitte. Ein Vorteil besteht darin, daß bei einem derartigen Band, das das Packgut umschließt, die beiden Bandenden ohne mechanische Verbindungsmittel fest miteinander verbunden sind. Da solche Bänder zum Lösen der Verpackung durchgeschnitten werden und Wegwerfartikel darstellen, wirkt sich das Fehlen von Verbindungsgliedern kostensparend aus.

Aus der DE-OS 36 10 631 A1 ist eine Verpackungsmaschine bekannt, der die Endabschnitte des das Packgut umschließenden Bandes übereinandergelegt und jeweils von einer separaten Klemmbacke gegen ein Widerlager gepreßt werden. Im Bereich zwischen den Klemmbacken überlappen sich die Bandabschnitte. Hier ist ein Schwinger angeordnet, der auf den oberen Bandabschnitt einwirkt und diesen relativ zu dem am Widerlager festgehaltenen unteren Bandabschnitt reibend bewegt. Während dieser periodischen Bewegung des Schwingers stehen die beidseitig des Schwingers angeordneten Klemmbacken still, um den jeweiligen Bandabschnitt fixiert zu halten. Da die Klemmbacken nahe am Schwinger angeordnet sind, wird das obere Band, das vom Schwinger bewegt, von der angrenzenden Klemmbacke dagegen festgehalten wird, in einem sehr kurzen Bereich starken Scherbeanspruchungen ausgesetzt, die insbesondere bei großen Schwingamplituden zum Bruch des Bandes führen können.

Aus CH-PS 605 262 ist eine Maschine zum Verbinden sich überlappender Abschnitte eines thermoplastischen Bandes durch Reibschweißen bekannt. Hierbei sind zwei dicht nebeneinander angeordnete Backen vorgesehen, die die sich überlappenden Bandabschnitte gemeinsam gegen einen Vibrator drücken. Beide Backen haben Krallen, ebenso wie der Vibrator. Zum Verschweißen der Bandabschnitte wird der Vibrator in Schwingungen parallel zu den Bandebenen versetzt. Dabei erweichen die aneinanderreibenden Bandseiten, ohne daß eines der Bänder in dieser Phase außerhalb des Überlappungsbereichs festgehalten würde. Das Reibschweißen geschieht daher unter Bandspannung. Diese Maschine funktioniert nur bei geringen Bandspannungen und dicken Bändern, da das Klemmen der Bänder unmittelbar an der Erweichungsstelle erfolgt. Bei dünnen Bändern oder bei höherer Bandspannung reißen die Bänder an den Enden des Erweichungsbereichs.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art zu schaffen, mit der ein sicheres Verschweißen der Bandabschnitte ohne die Gefahr von Bandbeschädigungen oder einer Verminderung der Bandfestigkeit möglich ist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß

mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist diejenige Klemmbacke, die den oberen Bandabschnitt festhält, zusammen mit dem Schwinger so angetrieben, daß sie generell die gleichen Bewegungen wie der Schwinger ausführt, während sie den Bandabschnitt fest gegen das Widerlager gedrückt hält. Dadurch werden seitliche Relativbewegungen zwischen dem Schwinger und dieser Klemmbacke vermieden. In dem Bereich zwischen Schwinger und Klemmbacke treten daher keine Scherbeanspruchungen des Bandes auf, so daß dieses in dem genannten Bereich nicht oder nur geringfügig mechanisch belastet wird. Damit werden hohe örtliche Spitzenbelastungen des Bandes während des Reibschweißens vermieden und es besteht nicht die Gefahr des Bruchs oder der Schwächung des Bandes.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung hat dasjenige Widerlager, das der mitbewegten Klemmbacke gegenüberliegt, eine glatte Stützfläche, auf der der betreffende Bandabschnitt gleitet. Alternativ wäre es auch möglich, dieses Widerlager von demjenigen des Schwingers und der anderen Klemmbacke zu trennen und dieses Widerlager mitgehend zu gestalten. Die Verwendung einer glatten gleitfähigen Stützfläche hat jedoch den Vorteil, daß für beide Klemmbacken und für den Schwinger ein gemeinsames Widerlager benutzt werden kann.

Um zu verhindern, daß das Band einer Scherbeanspruchung in Richtung der Bandnormalen ausgesetzt wird, kann die Stützfläche an dem Widerlager erhaben ausgebildet sein. Die Erhebung braucht nur relativ gering zu sein, denn durch sie soll lediglich erreicht werden, daß der Bandabschnitt im abgestützten Zustand zwischen der betreffenden Klemmbacke und dem benachbarten Schwinger geradlinig verläuft und daß keine Abknickungen erfolgen.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Verpackungsmaschine, die ein Band um das Packgut herumlegt, dieses Band anschließend festzieht und dann die Bandenden miteinander verschweißt und schließlich das Band abschneidet,

Fig. 2 eine Ansicht der Vorrichtung aus Richtung des Pfeiles 11 von Fig. 1,

Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch die Vorrichtung,

Fig. 4 in vergrößertem Maßstab in gleicher Darstellung wie Fig. 3 die Funktion der Klemmbacken und des Schwingers während des Reibschweißens und

Fig. 5 einen Horizontalschnitt entlang der Linie V-V von Fig. 4.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung dient dazu, Packgut 10 mit einem thermoplastischen Band 11 fest zu umschließen und zusammenzuschnüren. Die Vorrichtung weist ein Gehäuse 12 auf, auf dem ein Antriebsmotor 13 befestigt ist, der den Bandantrieb und die übrigen Teile der Vorrichtung über ein Getriebe 14 und über verschiedene Kupplungen antreibt. An einem Arm des Gehäuses 12 ist eine Band-Vorratsrolle 15 gelagert, von der das Band 11 abgezogen wird.

An der Unterseite des Gehäuses 12 ist ein Rahmen befestigt, der einen das Packgut 10 mit Abstand umschließenden Führungskanal 16 bildet. In diesen Führungskanal wird das Band 11 durch einen im Gehäuse 12 befindlichen Antriebsmechanismus 17 derart eingeführt,

daß es gemäß Fig. 1 in Richtung des Pfeiles 18 bewegt wird, bis im Führungskanal 16 eine geschlossene Schlaufe gebildet worden ist. Dann wird das Band vom Antriebsmechanismus zurückgezogen, wodurch sich Klappen an der Innenseite des Führungskanals 16 öffnen und das Band den Führungskanal nach innen verläßt. Das Band wird nunmehr nur noch durch den an der Unterseite des Gehäuses 12 vorgesehenen Spann- und Verbindungsmechanismus festgehalten, bis es das Packgut 10 straff umschließt. Dann erfolgt das Verbinden der Bandenden und das Abschneiden von dem Band der Vorratsrolle.

Die Fig. 3—5 zeigen den Spann- und Verbindungsmechanismus 19. Dieser weist ein die Oberseite des Packgutes 10 berührendes Widerlager 20 auf, das seitlich zum Band bewegt werden kann und nach Beendigung des Verschließvorganges seitlich unter dem Band 11 herausgezogen wird. Das Widerlager 20 weist in Längsrichtung des Bandes hintereinander eine geriffelte Haltefläche 21, eine weitere geriffelte Haltefläche 22 und eine erhabene und glatte Stützfläche 23 auf. Über der Haltefläche 21 befindet sich eine vertikal bewegbare Klemmbacke 24, deren Unterseite zum Zusammenwirken mit der Haltefläche 21 ebenfalls geriffelt ist. Über der Stützfläche 23 befindet sich eine weitere Klemmbacke 25, ebenfalls mit geriffelter Unterseite, und über der Haltefläche 22 befindet sich der Schwinger 26, der eine geriffelte Unterseite aufweist. Die Klemmbacken 24, 25 und der Schwinger 26 werden von vertikal verschiebbar geführten Stößeln 27, 28, 29 vertikal bewegt, wobei die Klemmbacke 25 und der Schwinger 26 an dem jeweiligen Stößel 27 bzw. 28 mit Rollen 30 gelagert sind, um Horizontalbewegungen quer zum Band ausführen zu können.

Die Stößel 27, 28, 29 werden jeweils von einer Feder 31 niedergedrückt und sie werden über Hebel 32 bewegt, die von einer Nockenwelle 33 gesteuert sind. Die Kurvenscheibe 33a steuert die Vertikalbewegung der Klemmbacke 24, die Kurvenscheibe 33b die Vertikalbewegung des Schwingers 26 und die Kurvenscheibe 33c die Vertikalbewegung der Klemmbacke 25. Die Nockenwelle 33 ist über eine Kupplung 34 mit einer von dem Motor 13 angetriebenen Antriebswelle 35 verbunden und in Lagern 36 des Gehäuses 12 gelagert.

Die Nockenwelle 33 weist noch weitere Kurvenscheiben 33d und 33e auf, die jeweils über einen am Gehäuse gelagerten Hebel 37 bzw. 37a die Querbewegungen des Widerlagers 20 und einer auf dem Widerlager 20 bewegbaren Anschlagplatte 38 steuern.

Schließlich ist an der Nockenwelle 33 noch eine weitere Kurvenscheibe 33f vorgesehen, die einen Hebel 39 des Antriebsmechanismus 17 steuert. Dieser Hebel 39 ist an einem Lager 40 des Gehäuses 12 gelagert und an seinem Ende befindet sich eine frei drehbare Andrückrolle 41, um die das von der Vorratsrolle 15 kommende Band 11 herumläuft. Am Gehäuse sind zwei Antriebsrollen 42 und 43 gelagert, die gemeinsam angetrieben und durch einen Treibriemen 44 derart gekoppelt sind, daß sie mit gleichem Drehsinn rotieren.

Der Hebel 39 kann, gesteuert durch die Kurvenscheibe 33f, zwei verschiedene Stellungen einnehmen. In der einen Stellung drückt er das Band 11 mit der Andrückrolle 41 gegen die Antriebsrolle 42 und in der anderen Stellung drückt er das Band 11 mit einer Druckbacke 45 gegen die Antriebsrolle 43. In der ersten Stellung des Hebels 39 wird das Band von der Antriebsrolle 42 in Richtung auf den Spann- und Verbindungsmechanismus 19 getrieben und in der zweiten Stellung wird das Band

von der Antriebsrolle 43 in Gegenrichtung gezogen und somit gespannt.

Beim Vorschieben des Bandes durch die Antriebsrolle 42 läuft das Band durch einen Kanal 46 der Klemmbacke 24 hindurch, um anschließend den Führungskanal 16 zu durchlaufen. Der vordere Bandabschnitt 11a läuft dann in den Spann- und Verbindungsmechanismus 19 zurück und stößt hierbei gegen einen Anschlag 38a der Anschlagplatte 38 (Fig. 3). Dieses Anstoßen des vorderen Bandabschnittes gegen die Anschlagplatte 38 bewirkt über einen (nicht dargestellten) Schalter das Einschalten der Kupplung 34. Dabei wird zunächst über die Nockenscheibe 33a die Klemmbacke 24 herunterbewegt, so daß der vordere Bandabschnitt 11a zwischen der Klemmbacke 24 und der Haltefläche 21 festgeklemmt wird. Ferner wird der Hebel 39 umgeschaltet, so daß das Band durch die Antriebsrolle 43 in Rückzugsrichtung angetrieben wird. Das Band löst sich nun aus dem Führungskanal 16, dessen Wandteile nach innen aufschnappen, und legt sich um das Packgut 10.

Nachdem das Band fest um das Packgut herumgezogen ist, wird von der Nockenscheibe 33e die Anschlagplatte 38 seitlich herausgezogen, während das Widerlager 20 noch unter dem Band 11 verbleibt. Dann werden durch die Nockenscheiben 33c und 33b die Klemmbacke 25 und der Schwinger 26 niedergedrückt, so daß sich der in Fig. 4 dargestellte Zustand ergibt. Ein am Schwinger 26 angebrachtes Messer 47 trennt das Band am Ende des Durchtrittskanals 46 der Klemmbacke 24. In dem Überlappungsbereich zwischen den beiden Klemmbacken 24 und 25 liegen die Bandabschnitte 11a und 11b doppelt. In diesem Überlappungsbereich ist der Schwinger 26 wirksam, wobei der untere Bandabschnitt 11a auf der Haltefläche 22 festgehalten wird, während der obere Bandabschnitt 11b an der Unterseite des Schwingers 26 festgehalten wird. Der Schwinger 26 wird nun in eine oszillierende Horizontalbewegung versetzt. Dies geschieht durch eine Kurbelwelle 48, die über eine Kupplung 49 an eine ständig rotierende Welle 50 angekuppelt wird. Die Kurbelwelle 48 treibt über den Kurbeltrieb 51 den Schwinger 26 an, so daß dieser hin- und hergehende Horizontalschwingungen ausführt, während er fest gegen den oberen Bandabschnitt 11b gedrückt gehalten wird. Dadurch bewegt sich der obere Bandabschnitt 11b relativ zu dem festgehaltenen unteren Bandabschnitt 11a. Innerhalb einer Zeit, die etwa eine Sekunde beträgt, werden durch die Reibungswärme die beiden Bandabschnitte miteinander verschweißt.

Die Kurbelwelle 48, die in Lager 48a gelagert ist, treibt über einen weiteren Kurbeltrieb 52 die Klemmbacke 25, die den oberen Bandabschnitt 11b festhält. Dabei gleitet der Bandabschnitt 11b auf der glatten Stützfläche 23, während er von der Riffelung an der Unterseite der Klemmbacke 25 mitgenommen wird. Die Klemmbacke 25 wird gleichphasig und mit gleicher Amplitude bewegt wie der Schwinger 26, so daß das Band 11 zwischen Klemmbacke 25 und Schwinger 26 keine Scherbeanspruchung erleidet.

Zur Abstützung der Klemmbacke 25 beim Festziehen des Bandes sind am Gehäuse zwei Rollen 53, 54 vorgesehen, die um vertikale Achsen herum drehbar sind und ein reibungsarmes Gleiten der Klemmbacke ermöglichen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verbinden von sich überlappenden Abschnitten (11a, 11b) eines thermoplasti-

schen Bandes (11) durch Reibschweißen, mit einer ersten Klemmbacke (24) zum Andrücken eines Bandabschnittes (11a) gegen ein Widerlager (20), einer zweiten Klemmbacke (25) zum Andrücken des anderen Bandabschnitts (11b) gegen ein Widerlager, wobei beide Klemmbacken einen Überlappungsbereich der Bandabschnitte eingrenzen, und mit einem im Überlappungsbereich an einem der Bandabschnitte angreifenden und diesen in einer Schwingbewegung relativ zu dem anderen Bandabschnitt parallel zu den Bandebenen reibend verschiebenden Schwinger (26) dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmbacke (25) desjenigen Bandabschnitts (11b), an dem der Schwinger (26) angreift, synchron mit dem Schwinger (26) angetrieben ist und sich dabei unter Mitnahme dieses Bandabschnitts (11b) parallel zur Schwingbewegung des Schwingers (26) bewegt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der mit dem Schwinger (26) bewegten Klemmbacke (25) eine feststehende glatte Stützfläche (23) des Widerlagers (20) gegenüberliegt, auf der der von der Klemmbacke (25) angepreßte Bandabschnitt (11b) gleitet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützfläche (23) an dem Widerlager (20) erhaben ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die angetriebene Klemmbacke (25) ausschließlich quer zur Bandrichtung bewegt ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

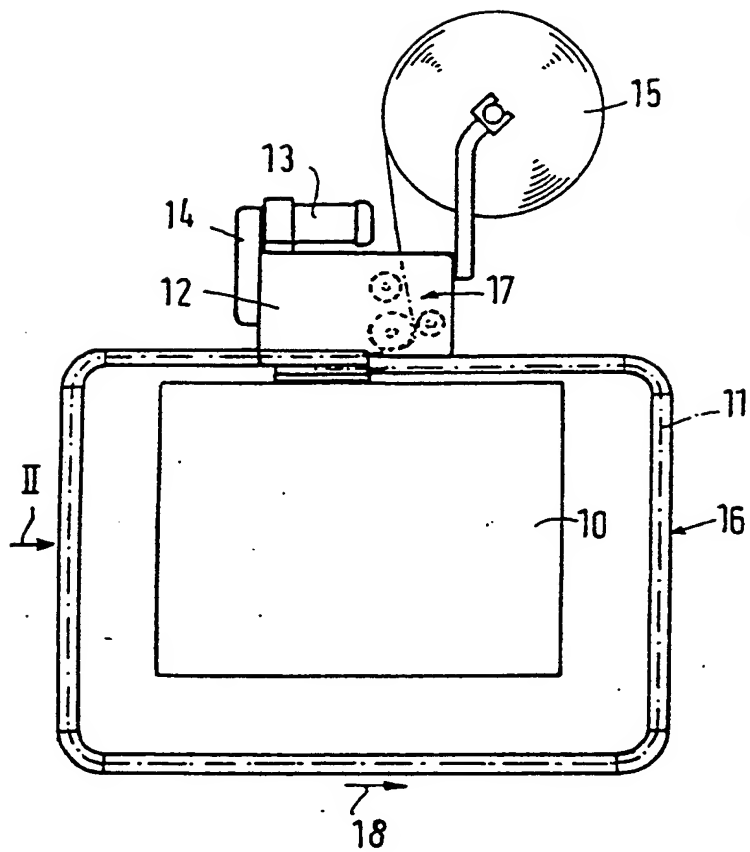


FIG. 1

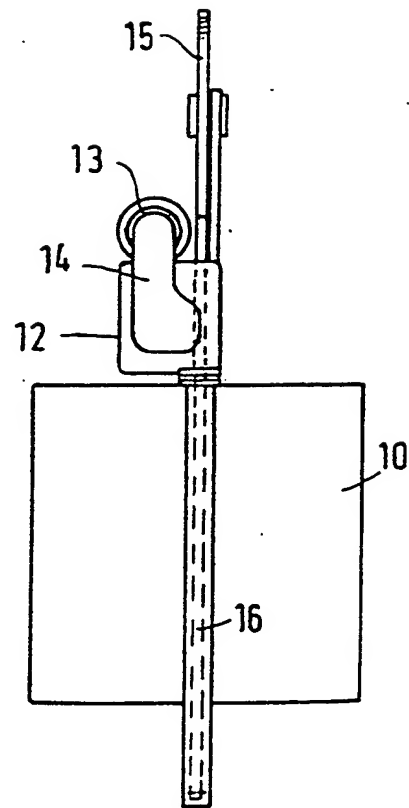


FIG. 2

FIG.3

